

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Madrid		Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales	28026912
		Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos	28027114
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Innovación Digital / Digital Innovation	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Innovación Digital / Digital Innovation por la Universidad Politécnica de Madrid			
NIVEL MECES			
3 3			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FRANCISCO JAVIER SORIANO CAMINO		Director de la ETS Ingenieros Informáticos	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		08984185V	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
JOSÉ MIGUEL ATIENZA RIERA		Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		51683006M	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FRANCISCO JAVIER SORIANO CAMINO		Director de la ETS Ingenieros Informáticos	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		08984185V	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
Paseo de Juan XXIII, 11		28040	Madrid
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
vicerrector.estrategiaacademica@upm.es		Madrid	620349409
			FAX
			913366212



### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Madrid, AM 22 de diciembre de 2020
	Firma: Representante legal de la Universidad



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Innovación Digital / Digital Innovation por la Universidad Politécnica de Madrid	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science				
Especialidad en Diseño e Interacción Persona-Ordenador / Human-Computer Interaction and Design				
Especialidad en Tecnologías Financieras / Fintech				
Especialidad en Fabricación Digital / Digital Manufacturing				
Especialidad en Análisis de datos médicos y salud / Health and Medical Data Analytics				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ingeniería y Arquitectura		Ciencias de la computación	Administración y gestión de empresas	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Fundación para el Conocimiento Madrimasd				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad Politécnica de Madrid				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
025		Universidad Politécnica de Madrid		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
60	30	30
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		60.
Especialidad en Diseño e Interacción Persona-Ordenador / Human-Computer Interaction and Design		60.
Especialidad en Tecnologías Financieras / Fintech		60.
Especialidad en Fabricación Digital / Digital Manufacturing		60.
Especialidad en Análisis de datos médicos y salud / Health and Medical Data Analytics		60.

### 1.3. Universidad Politécnica de Madrid

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO



28026912	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
28027114	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
100	160	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	31.0	60.0
RESTO DE AÑOS	31.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	30.0
RESTO DE AÑOS	12.0	30.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012_Planes_posteriores_RD1393_2007_Grado.pdf">http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012_Planes_posteriores_RD1393_2007_Grado.pdf</a>		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
20	30	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	31.0	60.0
RESTO DE AÑOS	31.0	60.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	30.0
RESTO DE AÑOS	12.0	30.0



<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012_Planes_posteriores_RD1393_2007_Grado.pdf">http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Permanencia_2011_2012_Planes_posteriores_RD1393_2007_Grado.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.
CG4 - La capacidad de toma de decisiones y liderazgo de equipos, basada en una comprensión holística de las contribuciones de la educación superior, la investigación y las empresas para la creación de valor, en equipos y contextos de tamaño limitado.
CG5 - Comprensión de los principios de la gestión de proyectos, riesgo y cambio, así como poseer la capacidad de aplicar metodologías y procesos para gestionar proyectos y mitigar los riesgos.
CG6 - Capacidad para gestionar la información.
CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.
CG8 - La capacidad de traducir innovaciones en soluciones comerciales factibles.
CG9 - La capacidad de transformar las experiencias prácticas en problemas y desafíos de investigación.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE-EIT01 - Capacidad para seguir y aplicar los procesos y actividades del emprendimiento para lanzar un empresa de base tecnológica basada en actividades previas de I+D e identificar diferentes fuentes de financiación de emprendimiento e innovación, y seleccionar la más apropiada para el modelo de negocio y la tecnología consideradas.
CE-EIT03 - Capacidad para identificar el nivel de madurez de una tecnología y desarrollar e interpretar un roadmap tecnológico seleccionando la mejor manera de proteger esa tecnología dependiendo de su tipo, nivel de madurez y las restricciones geográficas, y entendiendo las consecuencias de acceder a ella y comercializarla.
CE-EIT02 - Capacidad para diseñar las actividades y la estructura de gestión adecuadas para un proyecto de innovación, desde su concepción a la explotación de los resultados, usando un modelo de gestión adaptado al tipo de proyecto.
CE-EIT04 - Capacidad para desarrollar un proyecto y un modelo completos de negocio orientados al cliente usando una metodología iterativa siguiendo los pasos necesarios para crear una empresa de base tecnológica sostenible incluyendo consideraciones éticas, sociales y medioambientales.
CE-EIT05 - Capacidad para definir el plan de marketing y su expansión internacional para un producto o servicio tecnológico, negociando con otros actores en el área TIC su participación en la cadena de valor, creando una estructura comercial y una estrategia de precios.



CE-EIT06 - Capacidad para reconocer, abordar y sugerir maneras para tratar los diferentes retos (madurez, propiedad intelectual, etc.) en el proceso de explotar una tecnología para crear un negocio.

CE-EIT07 - Capacidad para entender las tendencias globales o de mercado, las rutas de innovación, las redes industriales de valor en un sector (Digital Health, Digital Industry, Smart Cities, etc.), y reconocer su importancia relativa para el desarrollo de un producto o servicio y del negocio.

CE-EIT08 - Capacidad para analizar el negocio potencial, los modelos de negocio o los escenarios comerciales alternativos para una tecnología considerando un nuevo sector de aplicación y/o mercado y evaluar las condiciones de su explotación.

CETFM - Capacidad para desarrollar en un ámbito empresarial real y defender ante un tribunal universitario, mediante exposición individual y pública, un proyecto integral innovador de naturaleza profesional para el que se requiera abordar y solucionar de manera creativa un problema de carácter científico-tecnológico del ámbito de especialización, considerando aspectos relativos al proceso de transformación de esa innovación en una solución comercial viable.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### 1 Perfil de Ingreso

El perfil de ingreso recomendado de los estudiantes describe, de manera concisa, las características personales (capacidades, actitudes) y académicas (conocimientos) que se consideran mínimos necesarios para un correcto seguimiento de los estudios. En este sentido, para aquellos estudiantes que quieran comenzar sus estudios en el máster, se recomienda un perfil de ingreso como el mostrado a continuación:

##### Competencias personales

- Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos.
- Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- Iniciativa.
- Espíritu emprendedor.
- El liderazgo, la dirección, la gestión de equipos y proyectos.
- Buen comunicador, tanto de forma oral como escrita, en diferentes lenguas con público de diferente procedencia.

##### Competencias académicas: alto nivel en las siguientes materias:

- Programación (Ciencia de Datos, Diseño de la Interacción Persona-Ordenador, Análisis de Datos Médicos y Salud, Fintech, Digital Manufacturing)
- Sistemas Operativos (Ciencia de Datos)
- Gestión de información biomédica (Análisis de Datos Médicos y Salud)
- Ingeniería del Software (Ciencia de Datos, Diseño de la Interacción Persona-Ordenador, Fintech)
- Sistemas de Información (Ciencia de Datos, Diseño de la Interacción Persona-Ordenador, Análisis de Datos Médicos y Salud, Fintech)
- Inglés (Todas las especialidades)
- Estadística matemática (Ciencia de Datos, Diseño de la Interacción Persona-Ordenador, Análisis de Datos Médicos y Salud, Fintech, Fabricación digital)
- Comprensión de conceptos elementales en finanzas (Fintech)
- Análisis de datos (Fintech, Fabricación Digital)
- Automatización y Robótica Avanzadas (Fabricación Digital)
- Sistemas de Información en Fabricación (Fabricación Digital)

#### 2 Acceso

Para ser admitido se deberá estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

Aquellos alumnos, que se encuentren en su último año de estudios universitarios, podrán preinscribirse en el programa y en el caso de que cumplan todos los requisitos solicitados recibirán una admisión condicional.

Para ser admitido en este programa de máster en la especialidad de ciencia de datos se requiere además una titulación en Ingeniería Eléctrica / Electrónica, Ingeniería Informática, o Matemáticas o títulos afines. Los estudios deben incluir al menos 60 ECTS en, programación, sistemas de información, sistemas operativos y estadística matemática.

Asimismo, para ser admitido en la especialidad de diseño de la interacción persona-ordenador, se requiere una titulación en Ingeniería Informática, Ingeniería Eléctrica / Electrónica, Ingeniería Industrial, Matemáticas o títulos afines. Los estudios deben incluir al menos 60 ECTS en sistemas de información, ingeniería del software, programación, y estadística matemática.

Para ser admitido en este programa de máster en la especialidad de Análisis de Datos Médicos y Salud se requiere además una titulación en Ingeniería Informática, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Eléctrica / Electrónica, Matemáticas o títulos afines. Los estudios deben incluir al menos 60 ECTS en, programación, sistemas de información, sistemas operativos y estadística matemática.



Para ser admitido en este programa de máster en la especialidad de Fabricación Digital se requiere además una titulación de grado en Ingenierías: Informática, Ingeniería Eléctrica / Electrónica, Automática, Organización, Física, Matemáticas o títulos afines. Los estudios deben incluir al menos 40 ECTS en, programación, sistemas de información y estadística matemática.

La admisión en la especialidad de Tecnologías Financieras (Fintech) en el programa de máster requiere que el estudiante posea una titulación en Ingeniería Informática, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Telemática o títulos afines como norma general. Se pueden considerar excepciones permitiendo la admisión de estudiantes de titulaciones afines a las ramas de finanzas o económicas cuando éstos demuestren, a perspectiva de la Master School de EIT Digital, unas motivaciones extraordinarias y haber realizado algún tipo de formación que les dote de unos conocimientos básicos en áreas de programación, sistemas de información e ingeniería del software.

### 3 Admisión

El órgano responsable de la admisión de los alumnos al Máster Universitario en Innovación Digital es el Comité de Selección. Existe un comité para cada especialidad y está integrado por un representante de cada universidad participante en la especialidad. En el proceso de selección y admisión intervienen además la *Master School Office* validando la documentación aportada por los alumnos en la plataforma de preinscripciones y el Centro de Postgrado de la E.T.S. Ingenieros Informáticos para validar los certificados de inglés aportados por los candidatos.

El número de plazas ofertadas está limitado a **140 plazas** en UPM -para nuevos alumnos y el proceso de selección es altamente competitivo. El ranking de selección se basa en la evaluación total de los siguientes aspectos:

- Idoneidad de los estudios realizados (grado y máster).
- Expediente académico.
- Calidad y prestigio de la Universidad de origen
- Excelencia para el emprendimiento y potencial para la innovación, acreditada mediante carta de motivación y e idea de negocio en la temática del máster.
- Cartas de recomendación.

Cada uno de esos aspectos es evaluado por al menos dos universidades de la especialidad. Cada aspecto se valora de 1 a 5 puntos siendo 5 la máxima nota. Los alumnos que no alcanzan un mínimo de 3 son descartados automáticamente. Los alumnos son asignados a universidades, de acuerdo a la puntuación alcanzada de acuerdo con su primera opción en universidad de entrada y salida. Si el cupo para esa universidad está completo, se emplea la segunda opción seleccionada por el candidato. En caso de no quedar plazas en la segunda opción se consulta a otras universidades de la especialidad, y si hay interés por ese candidato y quedan plazas disponibles, se le ofrece al alumno esa opción.

Es requisito de admisión acreditar el Nivel B2 de dominio del idioma inglés (*Common European Framework of Reference for Languages*). La documentación acreditativa deberá incorporarse a la solicitud telemática de preinscripción y consistirá en un certificado emitido por una institución autorizada o en una declaración de verificación emitida por el Departamento de Lingüística de la Universidad Politécnica de Madrid.

### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Desde el momento en el que un alumno ha sido admitido para cursar la titulación se habilitará un mecanismo especial de acogida de éstos en el centro. El programa de acogida comenzará a funcionar desde ese mismo momento, para recibir y presentar el centro a los alumnos de nuevo ingreso, antes de la fecha en que comienza su estancia en la Universidad, y continuará hasta la inmersión de estos alumnos en el programa de Tutorías.

La Escuela proponente cuenta con los siguientes procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, para facilitar su incorporación a la Universidad y la Titulación, definidos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad del centro. En ellos se determina las vías y requisitos de admisión de estudiantes, los procesos de acciones de acogida, el proceso de orientación profesional, de información previa a la matrícula, los procesos de publicación de información y los procesos de tutorización.

- Selección y Admisión de Estudiantes (PR/CL/007)
- Matriculación (PR/CL/008)
- Acciones de Orientación y Apoyo al Estudiante (PR/CL/002)

Finalmente, los procedimientos relacionados anteriormente y los descritos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad garantiza la publicación de toda la información necesaria para que los estudiantes que ingresen en este Título dispongan de la información adecuada y actualizada de:

- Contenidos de asignaturas y su planificación docente.
- Fichas técnicas y Guías docentes.
- Profesores que las imparten y sus horarios de atención de tutorías.
- Calendario de exámenes.
- Vías de acceso a las distintas plataformas de tele-enseñanza.
- Otros.

Además, se incluyen algunas acciones concretas para la orientación y apoyo a los estudiantes admitidos en el Máster:

- Plan de Tutorías curriculares: un tutor curricular asesorará al alumno a lo largo de su estancia en el Centro en cualquier cuestión relativa con su trayectoria curricular.
- Tutorías académicas: los profesores de las diversas materias que constituyen el título solventarán las dudas de cualquier alumno matriculado en sus materias facilitando su comprensión y sus posibilidades de evaluación positiva en la misma.
- Servicio de atención psicológica de la UPM.
- Cuenta de correo electrónico UPM. La forma de activación estará disponible en el servidor Web de la Universidad.
- Información sobre Prácticas en Empresa y Tesis Fin de Máster.

En las tablas siguientes se resumen los sistemas de acogida y orientación que se establecerán para la nueva Titulación.

Tabla 4 Sistema de acogida y orientación a nuevos estudiantes

MASTER UNIVERSITARIO EN INNOVACIÓN DIGITAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes	
(SI / No)	Procedimiento de Difusión o Acceso



En la documentación, ¿se describe un programa de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso? Elementos, dirigidos a los nuevos alumnos, que lo componen:		
<i>Bienvenida del Coordinador del Programa</i>	Sí	Internet. Acto de Bienvenida
<i>Presentación de la estructura organizativa del Centro</i>	Sí	Internet. Acto de Bienvenida
<i>Sistema específico de tutorías curriculares</i>	Sí	Internet
<i>Sistema de e-acogida a través del campus virtual de la UPM</i>	Sí	Internet
¿Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de acogida?		
<i>Cuenta de correo electrónico</i>	Sí	Internet
<i>Ayuda para alojamiento</i>	No	-
<i>Ayuda administrativa en el proceso de matriculación</i>	Sí	Internet
<i>Becas y ayudas al estudio</i>	Sí	Internet
<i>Asignación de un tutor curricular a cada alumno</i>	Sí	Internet
En el programa de acogida y orientación ¿se detallan actuaciones específicas para estudiantes extranjeros?	Sí	Internet. Acto de Bienvenida

Tabla 5 Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados

MASTER UNIVERSITARIO EN INNOVACIÓN DIGITAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados		
	(Sí / No)	Procedimiento de Difusión o Acceso
En la documentación ¿se describen los programas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados? Elementos que lo componen:		
<i>Tutorías vinculadas al contenido académico de cada asignatura</i>	Sí	Internet
<i>Tutorías curriculares dirigidas a orientar al estudiante</i>	Sí	Internet
<i>Actividades de Orientación Profesional - Coaching</i>	Sí	Internet
¿Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de apoyo y orientación?		
<i>Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación</i>	Sí	Internet. Acto de Bienvenida
<i>Apoyo a la realización de estancias en empresa</i>	Sí	Internet. Tutorías
<i>Servicio de orientación para el empleo</i>	Sí	Tutorías
<i>Servicio de atención psicológica</i>	Sí	
<i>Otros : Programa de Formación en lengua española</i>	Sí	Clases

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional



MÍNIMO	MÁXIMO
0	18
<p>El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid aprobó con fecha de 31 de enero de 2013 una nueva normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos", accesible en la dirección:</p> <p><a href="http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Normativa%20reconocimiento%20y%20transferencia%20de%20creditos.pdf">http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20Academica/Normativa%20reconocimiento%20y%20transferencia%20de%20creditos.pdf</a></p> <p>El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales recoge ya en su preámbulo que:</p> <p><i>¿Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad.¿</i></p> <p>En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que, los créditos cursados en titulaciones oficiales de educación superior serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante.</p> <p>Así mismo, el artículo sexto del propio Real Decreto 1393/2007, denominado <i>¿Reconocimiento y transferencia de créditos¿</i> establece que <i>¿las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos¿</i>. Dicho precepto contempla además las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia de créditos que modifican sustancialmente los conceptos que hasta ahora se venían empleando (convalidación, adaptación, etc.).</p> <p>Los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior mediante el reconocimiento y la transferencia de créditos, objeto de esta normativa, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.</p> <p>La Universidad Politécnica de Madrid cumpliendo el mandato del legislador, aprobó en Consejo de Gobierno con fecha 26 de febrero de 2009 la primera Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos. La implantación de dicha normativa, así como la experiencia adquirida en su aplicación, hicieron necesaria la elaboración de la nueva arriba mencionada, optando como en la anterior, por un sistema de literalidad pura. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación alcanzada en la titulación en que los hubiera superado, con indicación de dicha titulación, así como del centro y universidad de procedencia.</p> <p>Esta normativa establece la constitución de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Europeos, la cual estará formada por el Vicerrector competente en materia de estudiantes que la presidirá, el Vicerrector competente en materia de Ordenación Académica en los estudios oficiales de grado, el Vicerrector competente en materia de Posgrado y Doctorado, 3 directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y entre ellos, un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad y el Secretario General, que realizará, a su vez, las labores de Secretario de la Comisión. Esta comisión, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, así como de las propuestas de complementos formativos, de las comisiones docentes de los centros. Para ello, de forma más concreta, se encarga a esta Comisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.</li> <li>• Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si éste así lo delega, por el Presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.</li> <li>• Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos.</li> </ul> <p>La Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la Universidad Politécnica de Madrid permite reconocer créditos por actividad profesional, hasta un máximo de 18 ECTS en un título de máster de 120 ECTS.</p> <p>En el caso del Máster en Innovación Digital, dichos reconocimientos se realizarán cuando se constate experiencia laboral en una de las especialidades del título. Los reconocimientos se harán efectivos en las materias optativas de la especialidad que corresponda, en función de las características de la experiencia profesional del solicitante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialidad en Ciencia de Datos <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Materia: Técnicas avanzadas de ciencia de datos</li> <li>◦ Materia: Técnicas específicas de ciencia de datos</li> </ul> </li> <li>• Especialidad en Diseño de la Interacción Persona-Ordenador <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Materia: Técnicas avanzadas de diseño de la interacción y experiencia de usuario.</li> <li>◦ Materia: Técnicas específicas de diseño de la interacción persona-ordenador</li> </ul> </li> </ul>	



- Especialidad en Análisis de Datos Médicos y Salud
  - Materia: Técnicas avanzadas de análisis de datos médicos y salud
  - Materia: Técnicas específicas de análisis de datos médicos y salud
- Especialidad en Fabricación Digital
  - Materia: Tecnologías avanzadas para la Fabricación Digital
  - Materia: Tecnologías específicas para la Fabricación Digital
- Especialidad en Tecnologías Financieras
  - Materia: Técnicas avanzadas de tecnologías financieras
  - Materia: Técnicas específicas de tecnologías financieras

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

En el proceso de admisión se comprueba que los estudiantes admitidos tengan los conocimientos necesarios para poder cursar los estudios, y por lo tanto no se definen complementos formativos.



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Exposición magistral de la teoría / Theory master class		
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies		
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.		
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies		
Tutorías / Tutoring		
Pruebas de evaluación / Evaluation tests		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
Tutorías individuales y grupales / Individual and Group tutoring		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class		
Exámenes / Exams		
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work		
Resolución individual, o en grupo, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution of exercises and case studies		
Exposición y Defensa Pública / Exposition and public defence		
<b>5.5 NIVEL 1: Innovación y Emprendimiento</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de la innovación y el emprendimiento</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6	6	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>



No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar un conocimiento profundo del proceso general y los roles involucrados en el desarrollo de una idea innovadora y la creación de una empresa basada en tecnología</li> <li>• Demostrar una comprensión profunda de la financiación empresarial básica.</li> <li>• Demostrar una comprensión profunda de los elementos importantes en la gestión de las empresas y el desarrollo de sus recursos humanos</li> <li>• Aplicar los fundamentos y conceptos básicos relacionados con la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva</li> </ul> <p>When finishing the subject, the students will be capable of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company</li> <li>• In depth understanding of the basic entrepreneurial finance</li> <li>• In depth understanding of the important elements in managing companies and developing its human resources</li> <li>• In depth understanding the basics of technology surveillance and transfer</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la gestión de la innovación y del emprendimiento: Definición, Modelos, Procesos de innovación. Estructuras organizacionales, Innovación corporativa, Protección de la tecnología, Economía digital. Gestión de proyectos de innovación, de riesgos, de proyectos internacionales. Mercado. Apoyo financiero para la innovación. Evolución de la tecnología.</li> <li>• Introducción a la vigilancia tecnológica y a la inteligencia competitiva: Vigilancia tecnológica. Inteligencia tecnológica, Transferencia de tecnología</li> <li>• Profundización en algún aspecto de negocio: cursos avanzados o estancia en empresa</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to innovation and entrepreneurship management: definition, models and processes of innovation. Organizational structures, corporate innovation, protection of technology, digital economy. Innovation projects management, risks of international projects. Market. Financial support for innovation. Evolution of technology.</li> <li>• Introduction to technology watch and competitive intelligence: technology watch. Technology intelligence, technology transfer</li> <li>• Detailing in some aspect of business: advanced courses or stay in a company.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.		
CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.		
CG8 - La capacidad de traducir innovaciones en soluciones comerciales factibles.		
CG9 - La capacidad de transformar las experiencias prácticas en problemas y desafíos de investigación.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE-EIT01 - Capacidad para seguir y aplicar los procesos y actividades del emprendimiento para lanzar un empresa de base tecnológica basada en actividades previas de I+D e identificar diferentes fuentes de financiación de emprendimiento e innovación, y seleccionar la más apropiada para el modelo de negocio y la tecnología consideradas.		



CE-EIT03 - Capacidad para identificar el nivel de madurez de una tecnología y desarrollar e interpretar un roadmap tecnológico seleccionando la mejor manera de proteger esa tecnología dependiendo de su tipo, nivel de madurez y las restricciones geográficas, y entendiendo las consecuencias de acceder a ella y comercializarla.		
CE-EIT02 - Capacidad para diseñar las actividades y la estructura de gestión adecuadas para un proyecto de innovación, desde su concepción a la explotación de los resultados, usando un modelo de gestión adaptado al tipo de proyecto.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	43	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	43	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	114	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	114	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	10	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	0.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	60.0
<b>NIVEL 2: Laboratorio de desarrollo de negocio</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	18	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	12	6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>



<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar una comprensión profunda de los procesos, métodos y herramientas de diseño de productos / servicios.</li> <li>• Aplicar procesos ágiles y <i>lean</i> para el desarrollo de un nuevo concepto de producto o servicio con una perspectiva centrada en el cliente / usuario..</li> <li>• Realizar un proceso de planificación y desarrollo de soluciones de negocios (dinámica de desarrollo del negocio, organización necesaria para implementarlo, inicio de comercialización).</li> <li>• Incluir consideraciones éticas, sociales y de sostenibilidad al desarrollar un nuevo producto / tecnología y nuevos conceptos y modelos de negocios, así como las organizaciones requeridas para su implementación.</li> <li>• Reconocer, abordar y sugerir formas de abordar diversos desafíos (madurez, IPR) en el proceso de sacar partido a una tecnología en un negocio.</li> <li>• Comprender las tendencias globales / de mercado, las rutas de innovación, las redes de valor de la industria en un área temática y reconocer su importancia relativa para el desarrollo de productos / servicios y negocios.</li> <li>• Identificar y evaluar el impacto de las tecnologías e innovaciones de las TIC en un área temática, en sus mercados y partes interesadas (competidores, alianzas, redes) y las oportunidades de negocio que ofrecen.</li> <li>• Elegir y aplicar conceptos / métodos y / o herramientas relevantes y recopilar datos relevantes para realizar un análisis de investigación empresarial en un entorno real.</li> <li>• Utilizar los conocimientos, las ideas y la tecnología para crear productos, servicios, procesos o políticas nuevos o significativamente mejorados, nuevos modelos de negocio o puestos de trabajo en un entorno real.</li> <li>• Realizar un análisis de negocios, tomar decisiones y formular recomendaciones o justificar acciones en un entorno real.</li> <li>• Elaborar un discurso y un documento profesional sobre un tema de análisis de negocios.</li> <li>• Desarrollar un plan de negocio y proyectos comerciales con orientación al cliente.</li> </ul> <p>When finishing the subject, the students will be capable of:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In depth understanding of product/services design processes, methods and tools</li> <li>• Apply agile and lean processes for the development of a new product or service concept with a customer/user-centric perspective.</li> <li>• Perform a business solution planning and development process (dynamics of developing the business, organization needed to implement it, go-to-market).</li> <li>• Include ethical, societal and sustainability considerations when developing a new product/technology and business concepts and models, and the required implementing organizations.</li> <li>• Recognize, address and suggest means to tackle diverse challenges (maturity, IPR) in the process of leveraging a technology into a business.</li> <li>• Understand global/market trends, innovation routes, industry value networks in a thematic area and recognize their relative importance for product/service and business development.</li> <li>• Identify and assess the impact of ICT technologies and innovations in a thematic area, on its markets and stakeholders (competitors, alliances, networks) and the business opportunities they offer.</li> <li>• Choose and apply relevant concepts/methods and/or tools and collect relevant data for conducting a business research analysis in a real environment.</li> <li>• Use knowledge, ideas and technology to create new or significantly improved products, services, processes, policies, new business models or jobs in a real environment.</li> <li>• Conduct a business analysis, make decisions and formulate recommendations or justify actions in a real environment.</li> <li>• Produce a professional speech and writing on a business analysis topic</li> <li>• Develop a business plan and commercial projects client oriented.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de negocio: Ideación y definición de la oportunidad, pasos para analizar una propuesta de modelo de negocio, Metodología de análisis estratégico ágil, Marketing y operaciones para emprendedores, Proyección de ventas y fundamentos financieros, Modelo de negocio, Técnicas de comunicación y presentación de proyectos</li> <li>• Lanzamiento de productos o servicios digitales: Economía digital, Estructura del sector, Análisis de mercado, Segmentación de clientes, Beta testing, Roadmapping, Estrategias de precios, Marketing digital</li> <li>• Proyectos prácticos: desarrollo de una idea de negocio para una empresa</li> <li>• Estudios: resolución de un problema de negocio de una empresa</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Business development: conception and definition of the opportunity, steps to analyze a proposed business model, methodology of agile strategic analysis, Marketing and operations for entrepreneurs, projection of sales and financial fundamentals, model of business, communication and presentation of projects</li> <li>• Launching of products or digital services: digital economy, structure of the sector, market analysis, customer segmentation, Beta testing, Roadmapping, pricing, digital Marketing</li> <li>• Practical projects: development of a business idea for a company</li> <li>• Studies: solving a company business problem</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		



CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.		
CG4 - La capacidad de toma de decisiones y liderazgo de equipos, basada en una comprensión holística de las contribuciones de la educación superior, la investigación y las empresas para la creación de valor, en equipos y contextos de tamaño limitado.		
CG5 - Comprensión de los principios de la gestión de proyectos, riesgo y cambio, así como poseer la capacidad de aplicar metodologías y procesos para gestionar proyectos y mitigar los riesgos.		
CG6 - Capacidad para gestionar la información.		
CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.		
CG8 - La capacidad de traducir innovaciones en soluciones comerciales factibles.		
CG9 - La capacidad de transformar las experiencias prácticas en problemas y desafíos de investigación.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE-EIT04 - Capacidad para desarrollar un proyecto y un modelo completos de negocio orientados al cliente usando una metodología iterativa siguiendo los pasos necesarios para crear una empresa de base tecnológica sostenible incluyendo consideraciones éticas, sociales y medioambientales.		
CE-EIT05 - Capacidad para definir el plan de marketing y su expansión internacional para un producto o servicio tecnológico, negociando con otros actores en el área TIC su participación en la cadena de valor, creando una estructura comercial y una estrategia de precios.		
CE-EIT06 - Capacidad para reconocer, abordar y sugerir maneras para tratar los diferentes retos (madurez, propiedad intelectual, etc.) en el proceso de explotar una tecnología para crear un negocio.		
CE-EIT07 - Capacidad para entender las tendencias globales o de mercado, las rutas de innovación, las redes industriales de valor en un sector (Digital Health, Digital Industry, Smart Cities, etc.), y reconocer su importancia relativa para el desarrollo de un producto o servicio y del negocio.		
CE-EIT08 - Capacidad para analizar el negocio potencial, los modelos de negocio o los escenarios comerciales alternativos para una tecnología considerando un nuevo sector de aplicación y/o mercado y evaluar las condiciones de su explotación.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	65	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	64	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including	285	0



individual or group tutorials, of exercises and practical cases.		
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	57	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	15	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	0.0	20.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	60.0	90.0
<b>5.5 NIVEL 1: Especialidad en Ciencia de Datos</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de ciencia de datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
24		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		



### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:

- Seleccionar y aplicar distintos modelos estadísticos para el análisis de datos (series temporales, modelos de regresión...)
- Usar distintos gestores de datos para grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando el más adecuado según el problema a resolver.
- Desplegar aplicaciones en la nube pública.
- Usar distintas tecnologías para almacenamiento de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Conocer y usar herramientas para visualización de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Usar técnicas de análisis de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Usar herramientas para procesamiento online y batch de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Conocer y usar los gestores de datos disponibles en la nube, seleccionando el más adecuado según el problema a resolver
- Usar las principales técnicas para explorar, describir y analizar datos multivariantes, seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Aplicar técnicas de reducción de dimensionalidad y modelado de datos multivariantes, seleccionando la más adecuada según el problema a resolver
- Conocer y aplicar las metodologías para el ajuste de series temporales, escogiendo la más apropiada según el problema a resolver
- Modelar problemas reales de clasificación mediante paradigmas computacionales

At the end of the course/module/subject, the students will be able to:

- Select and apply statistics methods for data analysis (time series, regression ...)
- Select and use the most adequate big data store for a given problem.
- Deployment of applications in public clouds.
- Use and select big data visualization tools in different application domains
- Use big data tools for online and batch processing
- Use different data stores available in popular public clouds
- Use the main techniques for exploring, describe and analyze univariate data
- Apply techniques for modelling and or reducing the dimensionality of multi-variate data selecting the most adequate for a given problem
- Use the main techniques to explore, describe and analyze multivariate data, selecting the most appropriate according to the problem to be solved.
- Applying dimensionality reduction techniques and multivariate data modeling, selecting the most appropriate according to the problem to be solved.
- Know and apply the methodologies for time series adjustment, choosing the most appropriate according to the problem to be solved.
- Modeling real classification problems using computational paradigms.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Gestión de datos. Introducción a los conceptos de data cleaning, gestión de datos, almacenamiento y transformación de datos empleando distintas herramientas software.
- Análisis de datos. Introducción al análisis de datos y técnicas y métodos de minería de datos (data mining, machine learning, aprendizaje bayesiano y análisis estadístico de datos).
- Gestión avanzada de datos. Métodos y técnicas para hacer escalable el análisis de datos (gestión de datos distribuidos, procesamiento de consultas paralelas y distribuida, tecnología NoSQL, NewSQL, complex event processing, infraestructura cloud: computación y almacenamiento, elasticidad).
- Visualización. Visualización de las consultas analíticas. Herramientas para visualización de datos en reposo como en movimiento (streaming).
- Data management. Introduction of data cleaning techniques, data management and data transformation techniques using different frameworks
- Data Analysis. Introduction to data analysis and data mining methods and techniques (data mining, machine learning, Bayesian learning and statistical data analysis).
- Advanced Data Management. Methods and tools for scalable data analysis (distributed data management, parallel and distributed query processing, NoSQL, NewSQL, complex event processing, cloud infrastructure: computing, storage, elasticity, ...).
- Visualization. Visualization tools for heterogeneous types of data visualization tools and techniques for big data.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Ciencia de Datos¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 9): CE-CD01, CE-CD02, CE-CD03, CE-CD04, CE-DS05, CE-DS07

Students taking the ¿Data Science¿ specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DS01, CE-DS02, CE-DS03, CE-DS04, CE-DS05, CE-DS07

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	138	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	34	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	228	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	228	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
NIVEL 2: Técnicas avanzadas de ciencia de datos		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	12	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los fundamentos teóricos de las técnicas de aprendizaje automático ¿Deep learning¿</li> <li>Conocer y aplicar técnicas de aprendizaje automático ¿deep learning¿</li> <li>Aplicar distintas técnicas y herramientas para la integración de datos Identificar aplicaciones donde emplear ciencia de datos y las técnicas a emplear.</li> <li>Conocer y aplicar técnicas para el procesamiento de lenguaje natural</li> <li>Conocer y usar herramientas para el procesamiento de imágenes</li> <li>Generar y publicar grafos de conocimiento en formatos que se utilizan habitualmente en la Web of Linked Data</li> <li>Desarrolla aplicaciones que permiten explotar los grafos de conocimiento</li> <li>Desarrolla ontologías que pueden ser utilizadas como vocabularios para grafos de conocimiento</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Understand theoretical principles of deep learning</li> <li>Use and select the most adequate technique for deep learning applications</li> <li>Use different tools and techniques for the integration of structured and non-structured data in different application domains</li> <li>Develop applications that use the tools and techniques for natural language processing</li> <li>Understand the principles of image processing</li> <li>Generate and publish knowledge graphs in the format used in the Web of Linked Data</li> <li>Develop applications based on the information provided by knowledge graphs</li> <li>Develop ontologies to be used as vocabularies for the knowledge graphs</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones. Se presentarán casos prácticos en distintas áreas de aplicación (Internet of Things, smart-*, telecomunicaciones, finanzas, logística, salud, comercio-e ...) donde los datos se transforman en información.</li> <li>Técnicas de aprendizaje. Técnicas de aprendizaje automático (redes neuronales), modelos matemáticos subyacentes, sus limitaciones y las herramientas software. Técnicas de reconocimiento de imágenes.</li> <li>Extracción e integración de datos. Técnicas y software para la extracción e integración de datos proveniente de distintas fuentes, servicios y con distintas representaciones. Técnicas y herramientas para análisis de textos, motores de búsquedas, reescritura de consultas y se presentarán distintas áreas de aplicación.</li> <li>Applications. Real applications in different domains (e.g., Internet of Things, smart-*, telco, finance, logistics, health, e-commerce ...) will be used to transform data into information:</li> <li>Learning techniques. Machine Learning techniques (neural networks), mathematical models, limitations and software tools. Image processing techniques.</li> <li>Information retrieval and integration. Techniques and tools for data extraction and integration of data from different sources and services. Non-structured data. Techniques and tools for natural language processing, text analysis, searching engines, query rewriting and applications.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Ciencia de Datos¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 9): CE-CD06, CE-CD07, CE-CD08, CE-CD09.</p> <p>Students taking the ¿Data Science¿ specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DS06, CE-DS07, CE-DS08, CE-DS09</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	69	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	17	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	114	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	114	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	10	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas específicas de ciencias de datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		24



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Ciencia de Datos / Data Science		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar la asignatura/módulo/materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar soluciones, seleccionando y combinando patrones de diseño más adecuados para el análisis y procesamiento online y batch de grandes cantidades de datos en distintos dominios</li> <li>Diseñar soluciones escalables y eficientes para el almacenamiento de grandes cantidades de datos en distintos dominios de aplicación</li> <li>Diseñar soluciones que usan herramientas de machine learning con grandes cantidades de datos en distintos dominios de aplicación</li> <li>Seleccionar y aplicar las técnicas requeridas en cada una de las fases del desarrollo de un proyecto de ciencia de datos.</li> <li>Analizar los resultados obtenidos de un proyecto de ciencia de datos</li> <li>Diseñar visualizaciones para proyectos de ciencia de datos</li> <li>Diseñar aplicaciones de deep learning seleccionando la tecnología más adecuada</li> <li>Diseñar aplicaciones que integran distintas fuentes de datos heterogéneas con grandes cantidades de datos</li> <li>Emitir juicios críticos acerca de las tendencias contemporáneas y los marcos teóricos en la ciencia de datos desde la perspectiva de su relevancia para la práctica personal, tanto desde la perspectiva del desarrollo de productos / servicios innovadores como desde la perspectiva empresarial.</li> <li>Examinar de manera crítica el valor percibido de los resultados del análisis de datos con una mentalidad empresarial, para articular de manera clara las implicaciones para el desarrollo del negocio y evaluar el atractivo y la viabilidad de nuevas oportunidades de emprendimiento</li> <li>Aplicar la competencia adquirida en ciencia de datos para presentar, comunicar y difundir productos innovadores de ciencia de datos de manera efectiva y adecuada a socios, inversores y clientes potenciales.</li> <li>Integrar el ciclo de vida de los proyectos de ciencia de datos en los procesos organizacionales existentes.</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Design applications selecting and combining design patterns for data analysis, batch and online big data processing.</li> <li>Design scalable and efficient solutions for strong large amounts of data</li> <li>Design application that use machine learning tools with big data in different domains</li> <li>Select and use the adequate techniques for each phase of a data science process</li> <li>Analyse the results of a data science project</li> <li>Design visualizations for data science applications</li> <li>Design deep learning applications using the adequate tools.</li> <li>Design applications integrating different data sources for big data applications</li> <li>Critique contemporary trends and theoretical frameworks in data science for relevance to one's own practice from both innovative product/service development or entrepreneurial perspectives</li> <li>Critically examine the perceived value of data analytics outcomes with an entrepreneurial mindset to clearly articulate implications for business development and to evaluate the attractiveness and feasibility of new venture opportunities</li> <li>Applies acquired data science competence to present, communicate and disseminate innovative data science products effectively, appropriately and with high impact to potential partners, investors and clients</li> <li>Integrate the life cycle of data science projects in existing organisational processes</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Las técnicas específicas hacen referencia a técnicas asociadas a distintas especializaciones dentro del ámbito de la ciencia de datos que son específicas para esas especializaciones. El título especializa en el uso de técnicas para diseñar y construir software e infraestructuras que permitan la gestión y el análisis de grandes cantidades de información (big data). Con los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de grandes cantidades de información</li> <li>Gestión de datos abiertos</li> <li>Sistemas para gestión de grandes cantidades de información</li> <li>Proyecto práctico</li> </ul>		



The specific techniques refer to techniques linked to different subfields of Data Science. The degree specializes in the techniques to design and build scalable software and infrastructures for the management and analysis of big data emphasizing in:

- Large scale data analysis
- Graphs of knowledge
- Big data management
- Project design

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Ciencia de Datos¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 9): CE-CD05, CE-DS07, CE-CD09.

Students taking the ¿Data Science¿ specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DS05, CE-DS07, CE-DS09

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	138	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	34	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	228	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	228	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
5.5 NIVEL 1: Especialidad en Diseño de la Interacción Persona-Ordenador		
5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1		
NIVEL 2: Fundamentos de diseño de la interacción persona-ordenador		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	21	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
12	9	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Diseño e Interacción Persona-Ordenador / Human-Computer Interaction and Design		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender cómo procesa la información el ser humano y cuáles son las limitaciones y la diversidad de los seres humanos en su interacción con los sistemas innovadores</li> <li>Comprender cómo diseñar un sistema innovador utilizando un enfoque centrado en el usuario</li> <li>Aplicar diferentes técnicas cuantitativas y cualitativas en el diseño y evaluación de sistemas interactivos innovadores</li> <li>Implementar aplicaciones innovadoras en entornos web, móvil y de escritorio</li> <li>Comprender y aplicar las principales heurísticas que se deben considerar para que los sistemas interactivos sean usables</li> <li>Adaptar adecuadamente el Diseño de la Interacción Persona-Ordenador a las necesidades concretas atendiendo a la diversidad funcional</li> </ul>		



- Aplicar diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar y modelar el contexto de uso (usuario, tareas y entorno) de un sistema interactivo
- Analizar datos cualitativos y cuantitativos para especificar los requisitos de diseño relacionados con el contexto de uso
- Aplicar técnicas para diseñar e implementar prototipos de diferentes niveles de fidelidad
- Evaluar la usabilidad y accesibilidad de prototipos
- Comunicar y describir los resultados de las etapas del proceso de diseño centrado en el usuario
- Elegir la plataforma de tecnología de interfaz de usuario más adecuada para un nuevo sistema interactivo
- Analizar y cumplir adecuadamente con las responsabilidades éticas derivadas de la interacción con personas en el diseño de productos y servicios innovadores

At the end of the course/module/subject, the students will be able to:

- Understand how human beings process the information and what are the limitations and diversity of human beings in their interaction with innovative systems and products
- Understand how to design an innovative system or product applying user-centred design
- Apply different quantitative and qualitative techniques in the design and evaluation of innovative interactive systems and products
- Implement innovative applications in web, mobile and desktop environments
- Apply the main heuristics to design a usable interactive system
- Adequately adapt the design of the Human Computer Interaction to the concrete needs attending to the functional diversity
- Apply different qualitative and quantitative techniques to analyze and model the context of use (user, tasks and environment) of an interactive system
- Analyse qualitative and quantitative data to specify the design requirements related to the context of use
- Apply techniques to design and implement prototypes of different fidelity levels
- Evaluate the usability and accessibility of prototypes of different fidelity levels
- Communicate and describe the results of the stages of the user-centred design process
- Choose the most suitable user interface technology platform for a new interactive system
- Analyse and adequately fulfill the ethical responsibilities derived from the interaction with people in the design of innovative products and services

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Introducción a la Interacción Persona-Ordenador: Introducción al campo de la interacción persona-ordenador, prestando atención a las necesidades del usuario.
  - Métodos de Diseño Centrado en el Usuario: Métodos de diseño de la Interacción persona-ordenador, y guías para el proceso de diseño, desde la perspectiva del diseño centrado en el usuario.
  - Programación de Interfases de Usuario: Creación de prototipos y desarrollo de interfaces gráficas de usuario (GUI) simples y funcionales, para aplicaciones de escritorio, en la World Wide Web, y en plataformas móviles.
  - Evaluación de Sistemas Interactivos: Métodos para realizar evaluación de usabilidad y accesibilidad, para diferentes tareas, grupos de usuarios, y para realizar en entorno de laboratorio, así como en estudios de campo.
  - Desarrollo de un Proyecto de Diseño de la Interacción Persona-Ordenador: Un proyecto en equipos, con cooperación del usuario en todas las fases del proyecto.
- Introduction to Human-Computer Interaction: Introduction to the field of human-computer interaction, paying attention to the needs of the user.
  - Methods for User-Centred Design: Methods and techniques for the design of the human-computer interaction, and guides for the design process, from the perspective of the user-centred design.
  - User Interface Programming: Creation of prototypes and development of simple and functional graphical user interfaces (GUI) for desktop applications, on the World Wide Web, and for mobile platforms.
  - Evaluation of Interactive Systems: Methods to perform usability and accessibility evaluation, for different tasks, groups of users, both in laboratory environment, as well as in field studies.
  - Development of an Innovative Project: A project in teams, with user's involvement in all phases of the project

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Diseño de la Interacción Persona-Ordenador¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 11): CE-DIPO01, CE-DIPO02, CE-DIPO03, CE-DIPO04, CE-DIPO05.

Students opting for the ¿Human Computer Interaction Design¿ specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DIPO01, CE-DIPO02, CE-DIPO03, CE-DIPO04, CE-DIPO05

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG5 - Comprensión de los principios de la gestión de proyectos, riesgo y cambio, así como poseer la capacidad de aplicar metodologías y procesos para gestionar proyectos y mitigar los riesgos.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades



CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	120	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	31	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	200	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	199	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	17	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Tutorías individuales y grupales / Individual and Group tutoring		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas avanzadas de diseño de la interacción y experiencia de Usuario</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
12	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Diseño e Interacción Persona-Ordenador / Human-Computer Interaction and Design		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender las particularidades de la experiencia de usuario más allá de la usabilidad, incorporando el estudio de las emociones.</li> <li>Comprender las particularidades del diseño centrado en el usuario en las plataformas móviles y la computación ubicua.</li> <li>Comprender técnicas de interacción avanzada como la interacción afectiva, la interacción en realidad virtual y aumentada, e interacción ubicua.</li> <li>Extraer y analizar información a través de ciencia de datos para un conocimiento profundo de la interacción persona-ordenador.</li> <li>Aplicar técnicas y procesos para el prototipado, desarrollo y mejora de sistemas digitales interactivos en distintas plataformas tecnológicas</li> <li>Implementar aplicaciones interactivas avanzadas en entornos ubicuos</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Understand the particularities of the user experience beyond usability, considering emotions.</li> <li>Understand the particularities of user-centred design in mobile platforms and ubiquitous computing.</li> <li>Understand advanced interaction techniques like affective interaction, virtual and augmented reality and ubiquitous computing.</li> <li>Extract and analyse information through data science for a better human-computer interaction.</li> <li>Apply techniques and processes for prototyping, development and refinement of interactive digital system in different technological platforms.</li> <li>Implement interactive advanced applications in ubiquitous environments.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia de Usuario: Estudio de la Experiencia de Usuario (UX) como una ampliación del concepto de la usabilidad.</li> <li>Interacción en dispositivos móviles y ubicuos: Particularización de los patrones de diseño para las plataformas móviles, incluyendo aspectos de forma, pautas de diseño específicas de la plataforma; y programación en entorno móvil.</li> <li>Extracción y análisis de la información y el conocimiento: Desarrollo de técnicas de minería de datos para la mejora de aspectos de Interacción Persona-Ordenador.</li> <li>Diseño avanzado: Técnicas y tecnologías para la creación de diseños que garanticen una alta experiencia de usuario. Aspectos de diseño gráfico. Interfaces adaptativas y multidispositivo.</li> <li>User Experience: Study of the User eXperience (UX) as an extension of the usability concept.</li> <li>Interaction in ubiquitous and mobile devices: Particularisation of design patterns for mobile platforms, including aspects of shape, specific platform guidelines and programming in mobile environments.</li> <li>Information and knowledge extraction and analysis: Development of data mining techniques for improving software-related aspects in engineering projects, with a special focus on Human Computer Interaction aspects.</li> <li>Advanced design of the Human Computer Interaction: Techniques and technologies for the creation of designs supporting a high level of UX. Graphic design. Adaptive and multidevice interfaces.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Diseño de la Interacción Persona-Ordenador¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 11): CE-DIPO01, CE-DIPO03, CE-DIPO05.</p> <p>Students opting for the ¿Human Computer Interaction Design¿ specialisation will acquire after taking this subject the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DIPO01, CE-DIPO03, CE-DIPO05.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.		



CG5 - Comprensión de los principios de la gestión de proyectos, riesgo y cambio, así como poseer la capacidad de aplicar metodologías y procesos para gestionar proyectos y mitigar los riesgos.		
CG6 - Capacidad para gestionar la información.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	87	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	21	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	143	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	142	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	12	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Tutorías individuales y grupales / Individual and Group tutoring		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas específicas de diseño de la interacción persona-ordenador</b>		



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		24
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Diseño e Interacción Persona-Ordenador / Human-Computer Interaction and Design		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la asignatura/módulo/materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende las particularidades de la experiencia de usuario en un contexto específico de interacción.</li> <li>Analiza las necesidades de información que se plantean en un entorno específico.</li> <li>Selecciona y aplica correctamente las técnicas adecuadas de diseño centrado en el usuario según el contexto específico de uso.</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Understand the particularities of user experience in a specific interaction context.</li> <li>Analyse the information needs that arise in a specific context.</li> <li>Select and apply the appropriate Human-Computer Interaction Design techniques according to a specific context of use</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Las técnicas específicas hacen referencia a técnicas asociadas a distintas especializaciones dentro del ámbito del Diseño de la Interacción Persona-Ordenador. Esta materia supone por tanto una intensificación en el ámbito de la especialización concreta, a elección del alumno. En el caso de la especialidad de la Universidad Politécnica de Madrid, se oferta Interacción Accesible y Adaptativa. Esta materia incluye los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción en contextos de uso específicos</li> <li>Técnicas específicas para el Diseño de la Interacción Persona-Ordenador</li> <li>Técnicas para resolver aspectos específicos de la Interacción Persona-Ordenador</li> </ul> <p>Specific techniques refer to techniques associated with different specializations within the scope of Human-Computer Interaction Design. This subject therefore implies an intensification in the field of concrete specialization, at the choice of the student. In the case of the specialty at Universidad Politécnica de Madrid, Accessible and Adaptive Interaction is offered. This subject includes the following contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Understand the particularities of user experience in a specific interaction context.</li> <li>Specific techniques for Human-Computer Interaction Design.</li> <li>Techniques to address specific aspects of Human-Computer Interaction.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Diseño de la Interacción Persona-Ordenador¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 11): CE-DIPO01, CE-DIPO02, CE-DIPO03, CE-DIPO04.</p>		



Students opting for the ¿Human Computer Interaction Design¿ specialisation will acquire after taking this subject the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-DIPO01, CE-DIPO02, CE-DIPO03, CE-DIPO04

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG6 - Capacidad para gestionar la información.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	138	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	34	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	228	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	228	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class

Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning

Estudio de casos / Case studies

Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices

Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning

Tutorías individuales y grupales / Individual and Group tutoring

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>5.5 NIVEL 1: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	30	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
30		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer una solución justificada a un problema real en un entorno de trabajo empresarial, que aúne los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología actual puede ofrecer, que sea complejo o esté definido de manera imprecisa, perteneciente a un área nueva o emergente, que requiera el desarrollo de enfoques o métodos nuevos y originales, y/o que sea multidisciplinar justificándola de una forma cualitativa y cuantitativa. Materializar la solución propuesta a un problema dado en términos de código, prototipo, informes, pruebas de concepto, análisis, diseños y/o documentación, ubicándola en un entorno empresarial real.</li> <li>Aplicar conocimientos, técnicas, modelos y herramientas de gestión de la innovación y emprendimiento a la transformación de una innovación en una solución comercial viable</li> <li>Exponer y defender la solución propuesta a un problema dado de un modo claro y sin ambigüedades ante un público especializado y no especializado.</li> </ul> <p>After taking the subject the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propose a justified solution to a real problem in a business working environment, giving answer to the wishes and needs of a consumer or customer in the frame of what technology can offer, either complex or ill-defined, belonging to a new or emerging area, requiring the development of new and original approaches or methods, and/or multidisciplinary, justified in a qualitative and quantitative manner. Materialize the proposed solution to a problem in terms of code, prototype, reports, proof of concept, analysis, design and/or documentation, framing it into a real business environment.</li> <li>Apply knowledge, techniques, models and tools for innovation and entrepreneurship management to the transformation of an innovation into a viable commercial solution.</li> <li>Present and defend the proposed solution to a given problem in a clear manner without ambiguities in front of both a specialized and non-specialized audience.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		



Realización, presentación y defensa ante un tribunal universitario, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente en un ámbito empresarial real consistente en un proyecto integral innovador de la especialidad de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas, considerando el proceso de transformación de esa innovación en una solución comercial viable.

Realisation, presentation and defence in front of a university tribunal, once obtained the rest of the credits in the study plan, of an original exercise carried out individually in a business real environment, consisting on an integral innovative project in the field of the chosen specialisation, of a professional nature, where the competencies acquired in the program are synthesised, considering aspects related to the transformation of such innovation into a commercial viable solution.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

El Trabajo Fin de Máster (TFM) se realiza obligatoriamente en empresa durante el semestre en que se realiza, bajo la tutela de un profesor del Centro. Esta actividad se realiza al amparo de la normativa UPM que permite realizar el TFM en empresa.

La evaluación de la materia y, por tanto, de su competencia y resultados de aprendizaje asociados se realiza por un tribunal universitario, mediante una exposición y defensa individual y pública del trabajo realizado.

La aplicación web del programa VERIFICA no permite señalar el doble carácter de TFM y de prácticas en empresa de una materia, por lo que consta sólo como TFM, pero esta materia tiene ese doble carácter.

The Master Thesis is linked to an internship during the semester it is carried out, under the supervision of a Professor of the School. This is made under the UPM regulations for this kind of Master Thesis focus.

The assessment of this Master Thesis will require its presentation and defence in front of a university tribunal, once obtained the rest of the credits in the study plan.

The VERIFICA web application program does not allow to point out the dual character of TFM and internships in a subject, so it is only listed as TFM, but this subject has that double character.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG5 - Comprensión de los principios de la gestión de proyectos, riesgo y cambio, así como poseer la capacidad de aplicar metodologías y procesos para gestionar proyectos y mitigar los riesgos.

CG6 - Capacidad para gestionar la información.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CETFM - Capacidad para desarrollar en un ámbito empresarial real y defender ante un tribunal universitario, mediante exposición individual y pública, un proyecto integral innovador de naturaleza profesional para el que se requiera abordar y solucionar de manera creativa un problema de carácter científico-tecnológico del ámbito de especialización, considerando aspectos relativos al proceso de transformación de esa innovación en una solución comercial viable.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
---------------------	-------	----------------



Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	628	0
Tutorías / Tutoring	16	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	4	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Resolución individual, o en grupo, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution of exercises and case studies	50.0	80.0
Exposición y Defensa Pública / Exposition and public defence	20.0	50.0
<b>5.5 NIVEL 1: Especialidad en Fabricación Digital</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de la Digitalización para la Industria</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
18	6	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar en lenguajes de programación adecuados al desarrollo de aplicaciones para la transformación digital de la industria</li> <li>• Conocer los sistemas y las estructuras de datos que se emplean en las operaciones e inventarios industriales</li> <li>• Aplicar conceptos de la Fabricación optimizada mediante el empleo de nuevas herramientas informáticas</li> <li>• Realizar análisis y planificación basados en las tecnologías de fabricación implicadas directamente en el impulso de la transformación digital</li> <li>• Desarrollar de habilidades en las tecnologías como PLM (Gestión de Datos del Producto), Automatización y Simulación más empleadas en la industria</li> <li>• Diseñar de forma optimizada los productos para aumentar la eficiencia en fases posteriores del ciclo de vida</li> <li>• Utilizar distintas tecnologías para la Internet Industrial de la Cosas (IIoT), que les permita diseñar y desarrollar aplicaciones en el ámbito industrial</li> <li>• Desarrollar sistemas embebidos dotados de inteligencia artificial para el desarrollo de aplicaciones de la IIoT en la industria</li> <li>• Diseñar y construir un Gemelo Digital del proceso y conectarlo en tiempo real con el demostrador físico</li> </ul>		



- Diseñar un Gemelo Digital de Planta que pueda interactuar con los sistemas físicos para mejorar la eficiencia de los procesos

At the end of the subject, students will be able to:

- Generate code with the corresponding programming languages for applications development for digital transformation in industry
- Know the systems and data structures used in industrial operations and inventories.
- Apply optimized manufacturing concepts by using new computer tools.
- Apply the fundamentals of manufacturing technologies directly related with Digital Transformation in Industry
- Use technologies like PLM (Product Lifecycle Management), Automation Integration and Simulation mostly employed in Industry.
- Design products in an optimized way to increase efficiency later in the lifecycle.
- Use different technologies for Industrial Internet of Things to design and develop applications in the industrial environment
- Develop embedded systems equipped with artificial intelligence for the development of IIoT applications in the industry
- Design and build a Digital Process Twin and connect it in real time with the physical demonstrator
- Design a Digital Plant Twin that can interact with physical systems to improve process efficiency

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Programación en lenguajes C, C++ y Python
- Formas de datos en los sistemas de fabricación
- Gestión de operaciones industriales
- Gestión de inventarios industriales
- Fabricación Lean (optimizada)
- Planificación de recursos de la empresa
- Redes de comunicación industrial, inalámbricas y otras
- Plataformas de computación embebida
- Sistemas operativos embebidos
- Sistemas embebidos de tiempo real
- Gestión de datos del producto/producción
- Sistemas de ejecución en fabricación
- Gemelo digital del producto/producción
- Simulación de Planta por eventos discretos
- C, C++ and Python Programming
- Data Types identification in Manufacturing systems
- Industrial Operations Management
- Industrial Inventory Management
- Lean Manufacturing
- Enterprise Resources Planning
- Industrial Communication Networks, Wireless and Others
- Embedded Computing Platforms
- Embedded Operative Systems
- Real Time Embedded Systems
- Product/Production Data Management
- Manufacturing Execution Systems
- Product/Production Digital Twin
- Discrete Event Plant Simulation

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de Fabricación Digital alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 15): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05.

Students taking the ¿Digital Manufacturing¿ specialization will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 9): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	150	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	50	100



Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	190	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	190	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas avanzadas para la fabricación digital</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	16	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6	12	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Fabricación Digital / Digital Manufacturing		



<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y desarrollar aplicaciones de automatización y robótica avanzada</li> <li>• Desarrollar aplicaciones de robótica colaborativa</li> <li>• Desarrollar aplicaciones con robots móviles y con vehículos autónomos para logística interna</li> <li>• Realizar la integración de los sistemas ciberfísicos en el ámbito industrial</li> <li>• Desarrollar sistemas de inteligencia artificial industriales basados en aprendizaje estadístico</li> <li>• Desarrollar y aplicación de sistemas de inteligencia artificial industriales basados en redes neuronales</li> <li>• Identificar y valorar de riesgo de amenazas de ciberseguridad industrial</li> <li>• Describir los fundamentos del Desarrollo de Ciberseguridad en sistemas de operación industriales</li> <li>• Desarrollar nuevos algoritmos de protección frente a amenazas en el entorno industrial</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify and develop advanced robotic and advanced automation applications</li> <li>• Develop collaborative robotics applications</li> <li>• Develop applications with mobile robots and autonomous vehicles for internal logistics.</li> <li>• Integrate cyberphysical systems into the industrial field</li> <li>• Develop Industrial Artificial Intelligence systems based on statistical learning</li> <li>• Develop and apply Industrial Artificial Intelligence systems based on neural networks</li> <li>• Identify and Risk Assessment for Operation Technologies Cybersecurity</li> <li>• Describe fundamentals of Cybersecurity development on Industrial Operations</li> <li>• Develop new threat protection algorithms in the industrial environment</li> </ul>
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de Robótica avanzada</li> <li>• Comunicación Máquina a Máquina (M2M)</li> <li>• Robótica Colaborativa</li> <li>• Robótica Suave (Soft)</li> <li>• Drones Inteligentes</li> <li>• Aprendizaje automático (Machine Learning)</li> <li>• Aprendizaje profundo (Deep Learning)</li> <li>• Reconocimiento de patrones</li> <li>• Aprendizaje estadístico</li> <li>• Estadística computacional y estocástica</li> <li>• Conceptos de ciberseguridad en sistemas de operación industrial</li> <li>• Análisis de riesgos en sistemas de ciberseguridad industrial</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced Robotic Applications</li> <li>• Machine to Machine Communication (M2M)</li> <li>• Collaborative Robotics</li> <li>• Soft Robotics</li> <li>• Intelligent Drones</li> <li>• Machine Learning</li> <li>• Deep Learning</li> <li>• Pattern Recognition</li> <li>• Statistical Learning</li> <li>• Computational and Stochastic Statistics</li> <li>• Cybersecurity concepts in Operation Technologies</li> <li>• Risk Assessment on Industrial Cybersecurity systems</li> </ul>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de Fabricación Digital alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 15): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05.</p> <p>Students taking the Digital Manufacturing specialization will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 9): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05</p>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación



CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	140	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	20	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	150	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	150	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Tecnologías específicas para la Fabricación Digital</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	24	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		30



ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
No	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
Especialidad en Fabricación Digital / Digital Manufacturing		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al finalizar la asignatura/módulo/materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la integración vertical de sistemas de información en fabricación</li> <li>Configurar y operar sistemas de ejecución en fabricación en el ámbito industrial</li> <li>Diseñar y operar sistemas de mantenimiento industrial basados en realidad aumentada</li> <li>Realizar la configuración y despliegue de las comunicaciones entre máquinas para la integración horizontal</li> <li>Diseñar y aplicar la estadística computacional y modelos estocásticos a un conjunto de datos de la Internet Industrial</li> <li>Diseñar el despliegue de una red de sensores inalámbricos para Internet Industrial</li> <li>Desarrollar sistemas industriales de aprendizaje automático embebidos</li> <li>Realizar un Análisis prescriptivo de datos Toma de decisiones</li> <li>Desarrollar Interfaces Hombre Máquina para la asistencia en la toma de decisiones</li> <li>Desarrollar modelos de inteligencia artificial para asistencia en la toma de decisiones</li> <li>Realizar el diseño y planificación de cadenas de suministro de lazo cerrado</li> <li>Realizar la integración de los sistemas ciberfísicos para logística interna en el ámbito industrial</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Design Vertical Integration of Manufacturing Information Systems</li> <li>Set up and operate manufacturing execution systems in the industrial field</li> <li>Design and operate industrial maintenance systems based on augmented reality</li> <li>Perform the configuration and deployment of inter-machine communications for horizontal integration</li> <li>Design and Apply Computational Statistics to an Industrial Internet Data Set</li> <li>Design and Deploy Wireless sensors networks for Industrial Internet</li> <li>Develop Machine Learning Industrial Embedded Systems</li> <li>Analyze Data Prescriptive for Decision Making</li> <li>Develop Machine Man Interfaces for Decision Assistance Develop Machine Man Interfaces for Decision Making</li> <li>Develop artificial intelligence models for decision-making assistance</li> <li>Design and Plan Closed Loop Supply Chains</li> <li>Integrate cyberphysical systems for internal logistics in the industrial field</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar por completo un gemelo digital del producto o del sistema productivo, y conectarlo al sistema real</li> <li>Diseñar la red de sensores que permita extraer información de un entorno industrial</li> <li>Diseñar un sistema que analice y extraiga información de forma planificada de mediante estadística computacional, de datos procedentes de una instalación industrial</li> <li>Implementar sistemas embebidos de aprendizaje automático donde sea necesaria un menor latencia en el entorno industrial</li> <li>Implementar un cuadro de mandos de toma de decisiones con datos de planta</li> <li>Planificar un red de suministro de cadena cerrada para la industria</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Complete Design of Product or Production Digital Twin</li> <li>Sensor Network Design for Data Extraction on Industrial Environment</li> <li>Design of computational statistical systems for planned data capture and analysis on industrial facilities</li> <li>Implementation of Embedded Machine Learning Systems on Low Latency Industrial Applications</li> <li>Decision Making Dashboard Design based on Plant Data</li> <li>Closed Loop Supply Chain Planning for Industry</li> </ul>		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de Fabricación Digital alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 15): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05.</p> <p>Students taking the Digital Manufacturing specialization will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 9): CE-DM01, CE-DM02, CE-DM03, CE-DM04, CE-DM05</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.		
CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.		
CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	138	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	34	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	228	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	228	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		



Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>5.5 NIVEL 1: Especialidad en Tecnologías Financieras</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de tecnologías financieras</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
11	4,5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar las diferentes disciplinas existentes en el área de las tecnologías financieras, incluyendo los conceptos de proptech, insurtech, etc.</li> <li>Aplicar los conceptos financieros y económicos básicos para poder desarrollar sus competencias desde un punto de vista no puramente técnico.</li> <li>Usar diferentes tecnologías basadas en bases de datos distribuidas y de cadenas de bloques.</li> <li>Aplicar las diferentes aplicaciones de las tecnologías blockchain al contexto económico y financiero, con especial atención a las criptomonedas.</li> <li>Implementar un sistema de no repudio.</li> <li>Desplegar arquitecturas orientadas a servicios seguros para integración de empresas.</li> <li>Desplegar aplicaciones en la nube pública.</li> <li>Aplicar diferentes tecnologías y normativas existentes en el contexto de las tecnologías financieras y casos de aplicación reales.</li> <li>Hacer uso de diferentes tecnologías de inteligencia artificial proporcionadas por terceros.</li> <li>Usar las diferentes técnicas y tecnologías de Inteligencia Artificial que actualmente el sector bancario y financiero está aplicando para el manejo y explotación de sus datos</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Differentiate the existing disciplines in the area of financial technologies, including the concepts of proptech, insurtech, etc.</li> <li>Have a good command of financial and economic basic concepts to being able to develop their skills from a non-technical perspective.</li> </ul>		



- Use different technologies based on distributed databases and blockchain
- Understand the different applications of blockchain technology applied to the economical and financial context, with special attention to cryptocurrencies.
- Being able to implement a non-repudiation system.
- Being able to deploy secure service oriented architectures for enterprise integration.
- Deploy applications in cloud environments.
- Knowing different technologies and regulations in the context of financial technologies and real use cases.
- Make use of different artificial intelligence-based technologies provided by third-parties.
- Knowing the different techniques and technologies that exist in artificial intelligence that are applied to the banking and financial sector for their data management and exploitation.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Fundamentos de finanzas. Introducción a la gestión financiera. Conceptos fundamentales en gestión financiera. Activos financieros. Evaluación de proyectos de inversión. Políticas de dividendos y estructuras de capital. Trabajos en gestión de capitales, predicciones y gestión financiera de multinacionales.
- Sistemas distribuidos y blockchain. Fundamentos de seguridad de datos. Arquitecturas orientadas a servicios para la integración empresarial. Aplicaciones prácticas de blockchain. Conceptos de blockchain. Seminarios específicos de aplicación de blockchain.
- Seminarios de tecnologías financieras. Técnicas de Inteligencia artificial aplicadas a la gestión financieras. Políticas regulatorias y de normativa en tecnologías financieras. Gestión de grandes volúmenes de datos en el contexto financiero. Nuevas tecnologías en finanzas. Uso de sistemas de terceros para aplicaciones financieras. Conceptos de proptech e insurtech. Casos de uso reales.
- Financial foundations. Introduction to financial management. Basic concepts in financial management. Financial assets. Evaluation of investment projects. Dividends politics and capital structures. Work in resources management, predictions and financial management of multinationals.
- Blockchain and distributed systems. Foundations of data security. Service oriented architectures for enterprise integration. Practical applications of blockchain. Blockchain concepts. Specific seminars about blockchain use.
- Seminars of financial technologies. Artificial intelligence techniques applied to financial management. Regulatory policies in financial technologies. Management of large volume of financial data. New technologies in finance. Use of third-party systems for financial applications. Concepts of proptech and insurtech. Real world use cases.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de ¿Tecnologías financieras¿ alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 17): CE-FT01, CE-FT02, CE-FT03, CE-FT04

Students opting for the Financial Technologies specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-FT01, CE-FT02, CE-FT03, CE-FT04

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	74	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	30	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	147.3	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	147.3	0



Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas avanzadas de tecnologías financieras</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20,5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
18	13	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Tecnologías Financieras / Fintech		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traducir el conocimiento derivado de los datos en decisiones de negocio y acciones.</li> <li>• Reformular una pregunta de negocio en una pregunta de datos, razonando sobre porque puede ser de ayuda y como obtenerla.</li> <li>• Manejar de forma efectiva los procesos analíticos y usar los resultados de dichos procesos (modelos, clústeres, etc.) como la base de la toma de decisiones informada, basada en la evidencia y creando valor para las empresas.</li> <li>• Aplicar la ciencia de datos en la gestión y en el proceso de toma de decisiones en un entorno basado en datos.</li> <li>• Diseñar una planificación para generar soluciones de negocio y procesos de desarrollo (dinámica de desarrollo de negocios, necesidades de organización e implementación, ruta hacia mercado, etc.).</li> <li>• Analizar, especificar y validar requisitos software.</li> </ul>		



- Conceptualizar las necesidades de clientes y usuarios.
- Manejar y negociar requisitos con las partes interesadas.
- Aplicar los procesos de diseño de productos o servicios, herramientas y técnicas.
- Aplicar el conocimiento adquirido en entornos reales.
- Aplicar las bases de la monitorización y transferencia tecnológica.
- Adquirir conocimiento especializado de diferentes campos innovadores en contextos reales.
- Aplicar conocimiento, ideas y tecnologías para crear nuevos productos, procesos, servicios o políticas; o que hayan sido significativamente mejorados. Creación de nuevos modelos o trabajos en entornos reales

At the end of the course/module/subject, the students will be able to:

- Being able to translate the derived knowledge into business decisions and actions.
- Being able to reformulate a business question into a data question, arguing why can be helpful.
- Being able to understand how to effectively manage analytical processes and use the results derived from those processes (models, clusters, etc) as the base for decision making, based on evidences and creating value for companies.
- Being able to understand data science implications in the management and in the decision making process in a data-based environment.
- Design an planification to generate business solutions and development processes (business development dynamics, organization needs and implementation, business to market, etc).
- Being able to analyze, specify and validate software requirements.
- Being able to conceptualize the necessities of clients and users.
- Being able to manage and negotiate requirements.
- Being able to understand the product design processes or services, tools and techniques.
- Apply the acquired knowledge in real environments.
- Deep understanding of the monitorization and technology transfer bases.
- Acquire specialized knowledge of the different innovation fields in real context.
- Apply knowledge, ideas and technologies to create new products, processes, services or policies; or significantly improve them. Creation of new models or jobs in real environments.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Ingeniería de datos. Conceptos básicos. Herramientas de extracción de conocimiento. Metodología CRISP-DM. Técnicas de extracción de información (regresión lineal, regresión logística, árboles de decisión, redes neuronales, etc.). Aprendizaje no supervisado (clustering, KNN, reglas de asociación).
- Programación para procesamiento de datos: Programación en Python. Estructuras de datos. Programación funcional e imperativa. Representación y manipulación de datos. Manipulación de datos avanzada.
- Ingeniería del software aplicada: Procesos de ingeniería de requisitos. Obtención de requisitos. análisis de requisitos. Documentación y validación de requisitos. Manejo y planificación de requisitos. Testeo de sistemas. Validación y verificación de software en productos y procesos. Evaluación estática. Evaluación dinámica: testeo de software.
- Data Engineering. Basic concepts. Knowledge extraction tools. CRISP- DM methodology. Information extraction techniques (linear regression, logistic regression; decision trees, neural networks, etc). Unsupervised learning (clustering, KNN, association rules).
- Programming for data processing. Python programming. Data structures. Imperative and functional programming. Data representation and manipulation. Advanced data manipulation.
- Applied software engineering. Requirement engineering processes. Requirements gathering. Requirements analysis. Requirements documentation and validation. Requirements management and planification. System testing. Software validation and verification in processes and products. Static evaluation. Dynamic evaluation. Software testing.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de Tecnologías financieras alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 17): CE-FT01, CE-FT04, CE-FT07

Students opting for the Financial technologies specialisation will acquire after taking this subject the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-FT01, CE-FT04, CE-FT07

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	114	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	30	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	194.8	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	194.8	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
NIVEL 2: Técnicas específicas de tecnologías financieras		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
		37,5
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA



No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Tecnologías Financieras / Fintech		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la asignatura/módulo/materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de visualización y procesos de análisis de datos, y de programación, diseño y depuración de algoritmos, para computación de altas prestaciones.</li> <li>• Aplicar las técnicas de computación científica en algún campo específico de ciencia o ingeniería.</li> <li>• Procesar datos masivos.</li> <li>• Adquirir conocimiento especializado de campos de estudio innovadores.</li> <li>• Aplicar técnicas para modelar el contexto de uso.</li> <li>• Aplicar técnicas de análisis de datos en flujos de datos.</li> <li>• Aplicar técnicas de Inteligencia Artificial en escenarios reales.</li> <li>• Aplicar el conocimiento adquirido en contextos reales.</li> <li>• Aplicar estrategias de paralelización a algoritmos de aprendizaje automático.</li> <li>• Diseñar versiones de algoritmos de aprendizaje automático supervisado con paralelismo masivo.</li> <li>• Entender los mecanismos básicos para el diseño de aplicaciones paralelas en el contexto de Big Data.</li> <li>• Aplicar procesos financieros basados en datos.</li> <li>• Diseño y desarrollo de sistemas financieros que hagan uso intensivo de datos.</li> <li>• Aplicar técnicas de inteligencia artificial para la creación de servicios financieros basados en datos.</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply visualization, data analysis and programming techniques, as well as algorithms depuration and design for high performance computing.</li> <li>• Apply scientific computation techniques in a science or engineering specific field.</li> <li>• Being able to process data massively.</li> <li>• Acquire specialized knowledge from innovative fields.</li> <li>• Apply techniques to model use context.</li> <li>• Apply data analysis techniques in data streams.</li> <li>• Apply Artificial Intelligence techniques in real scenarios.</li> <li>• Apply the acquired knowledge in real contexts.</li> <li>• Apply parallelization strategies to machine learning algorithms.</li> <li>• Design new versions of machine learning algorithms by using massively parallelism.</li> <li>• Understand the basic mechanism for the design of parallel applications in the context of Big Data.</li> <li>• Apply the financial processes based on data.</li> <li>• Design and develop financial systems that make use of intensive data.</li> <li>• Apply artificial intelligence techniques for the creation of financial services based on data.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Las técnicas específicas hacen referencia a técnicas asociadas a distintas especializaciones dentro del ámbito de las tecnologías financieras que son específicas para esas especializaciones. El título especializa en el uso de técnicas para diseñar y construir software e infraestructuras que permitan la gestión y el análisis de grandes cantidades de información (big data) y la aplicación de técnicas y tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial para la construcción de procesos y servicios basados en información financiera. Con los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data: arquitecturas, tipos de datos, ecosistema, tecnologías, machine learning, visualización.</li> <li>• Cloud computing: sistemas de bases de datos, streaming de datos, tecnologías aplicadas.</li> <li>• Análisis de datos: análisis de conjuntos de datos, metodologías, comprensión de negocio, comprensión de datos, preparación de datos, minería de datos, evaluación y despliegue, ética.</li> <li>• Aprendizaje automático masivo: aprendizaje automático, tecnologías, paralelización.</li> <li>• Servicios financieros basados en datos: tipologías, tecnologías y bases de datos, servicios, análisis e inteligencia artificial.</li> </ul> <p>Specific techniques make reference to techniques associated to different specializations within the scope of financial technologies that are specific to this specialization. The title is specialized in the use of techniques to design and build software and infrastructures that allows the management and analysis of large volumes of information (big data) and the application of techniques and technologies related with the artificial intelligence for the construction of services and processes based on financial information. Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data: architectures, type of data, ecosystem, technologies, machine learning, visualization.</li> <li>• Cloud computing: data base systems, data streaming, applied technologies.</li> <li>• Data analysis: analysis of datasets, methodologies, business understanding, data understanding, data preparation, data mining, evaluation, deployment, ethics.</li> </ul>		



- Massive machine learning: machine learning, technologies, parallelization.
- Financial services based on data: typology, technologies and databases, services, analysis and artificial intelligence.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de Tecnologías financieras alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 17): CE-FT05, CE-FT06, CE-FT07

Students opting for the Financial Technologies specialisation will acquire after taking this subject the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-FT05, CE-FT06, CE-FT07

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	138	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	34	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	228	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	228	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	20	100

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class

Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning



Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>5.5 NIVEL 1: Especialidad en Análisis de Datos Médicos y Salud</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Fundamentos de análisis de datos médicos y salud</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	21	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
13,5	7,5	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar y aplicar distintos modelos estadísticos para el análisis de datos (series temporales, modelos de regresión...)</li> <li>• Usar distintos gestores de datos para grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando el más adecuado según el problema a resolver.</li> <li>• Desplegar aplicaciones en la nube pública.</li> <li>• Usar distintas tecnologías para almacenamiento de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Usar herramientas para visualización de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Usar técnicas de análisis de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Usar herramientas para procesamiento online y batch de grandes volúmenes de datos (big data), seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Usar los gestores de datos disponibles en la nube, seleccionando el más adecuado según el problema a resolver</li> <li>• Usar las principales técnicas para explorar, describir y analizar datos multivariantes, seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Aplicar técnicas de reducción de dimensionalidad y modelado de datos multivariantes, seleccionando la más adecuada según el problema a resolver</li> <li>• Aplicar la metodología para el ajuste de series temporales, escogiendo la más apropiada según el problema a resolver</li> <li>• Modelar problemas reales de clasificación mediante paradigmas computacionales</li> <li>• Identificar las técnicas de clasificación apropiadas (supervisadas y no supervisadas) para resolver un problema dado del mundo real.</li> <li>• Describir modelos gráficos probabilísticos, realizar inferencias e interpretar la estructura, los parámetros y las independientes condicionales.</li> <li>• Realizar un análisis espacial utilizando la metodología adecuada de proceso de puntos espaciales.</li> </ul>		



- Aplicar herramientas de software de aprendizaje automático para problemas prácticos.

At the end of the course/module/subject, the students will be able to:

- Select and apply statistics methods for data analysis (time series, regression ...)
- Select and use the most adequate big data store for a given problem.
- Deploy applications in public clouds.
- Use and select big data visualization tools in different application domains
- Use big data tools for online and batch processing
- Use different data stores available in popular public clouds
- Use the main techniques for exploring, describe and analyze univariate data
- Apply techniques for modelling and or reducing the dimensionality of multi-variate data selecting the most adequate for a given problem
- Apply the methodology for adjusting time series, choosing the most appropriate according to the problem to be solved
- To model real classification problems using computational paradigms
- Identify appropriate classification techniques (supervised and unsupervised) to solve a given real-world problem.
- Describe probabilistic graphical models, make inferences and interpret the structure, the parameters and the independent conditionals.
- Perform a spatial analysis using the appropriate spatial point processing methodology.
- Apply machine learning software tools for practical problems.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Gestión de datos. Introducción a los conceptos de data cleaning, gestión de datos, almacenamiento y transformación de datos empleando distintas herramientas software.
- Análisis de datos. Introducción al análisis de datos y técnicas y métodos de minería de datos (data mining, machine learning, aprendizaje bayesiano y análisis estadístico de datos).
- Gestión avanzada de datos. Métodos y técnicas para hacer escalable el análisis de datos (gestión de datos distribuidos, procesamiento de consultas paralelas y distribuida, tecnología NoSQL, NewSQL, complex event processing, infraestructura cloud: computación y almacenamiento, elasticidad).
- Visualización. Visualización de las consultas analíticas. Herramientas para visualización de datos en reposo como en movimiento (streaming).
- Aprendizaje automático. Métodos supervisados y no supervisados de aprendizaje automático. También se analizarán modelos gráficos probabilísticos y estadística espacial
- Data management. Introduction of data cleaning techniques, data management and data transformation techniques using different frameworks.
- Data Analysis. Introduction to data analysis and data mining methods and techniques (data mining, machine learning, Bayesian learning and statistical data analysis).
- Advanced Data Management. Methods and tools for scalable data analysis (distributed data management, parallel and distributed query processing, NoSQL, NewSQL, complex event processing, cloud infrastructure: computing, storage, elasticity, ...).
- Visualization. Visualization tools for heterogeneous types of data visualization tools and techniques for big data.
- Machine learning. Supervised and unsupervised methods of machine learning. Probabilistic graphical models and spatial statistics will also be analyzed

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de Análisis de datos médicos y salud alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 13): CE-HMDA01, CE-HMDA02, CE-HMDA03, CE-HMDA04, CE-HMDA05.

Students taking the Health and Medical Data Analytics specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-HMDA01, CE-HMDA02, CE-HMDA03, CE-HMDA04, CE-HMDA05

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG4 - La capacidad de toma de decisiones y liderazgo de equipos, basada en una comprensión holística de las contribuciones de la educación superior, la investigación y las empresas para la creación de valor, en equipos y contextos de tamaño limitado.

CG9 - La capacidad de transformar las experiencias prácticas en problemas y desafíos de investigación.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	115	100



Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	28	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	190	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	190	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	17	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas avanzadas de análisis de datos médicos y salud</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	19	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
19,5	11	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	



No	No
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>	
Especialidad en Análisis de datos médicos y salud / Health and Medical Data Analytics	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p>Al finalizar la materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los fundamentos teóricos de las técnicas de aprendizaje automático (Deep learning)</li> <li>• Aplicar técnicas de aprendizaje automático (deep learning)</li> <li>• Aplicar distintas técnicas y herramientas para la integración de datos Identificar aplicaciones donde emplear ciencia de datos y las técnicas a emplear.</li> <li>• Aplicar técnicas para el procesamiento de lenguaje natural</li> <li>• Usar herramientas para el procesamiento de imágenes</li> <li>• Generar y publicar grafos de conocimiento en formatos que se utilizan habitualmente en la Web of Linked Data</li> <li>• Desarrollar aplicaciones que permiten explotar los grafos de conocimiento.</li> <li>• Desarrollar ontologías que pueden ser utilizadas como vocabularios para grafos de conocimiento</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe theoretical principles of deep learning</li> <li>• Use neural networks and understand the theoretical background of neural networks</li> <li>• Use and select the most adequate technique for deep learning applications</li> <li>• Use different tools and techniques for the integration of structured and non-structured data in different application domains</li> <li>• Identify applications where data science can be used and the tools for implementing the application.</li> <li>• develop applications that use the tools and techniques for natural language processing</li> <li>• Describe the principles of image processing</li> <li>• Generate and publish knowledge graphs in the format used in the Web of Linked Data</li> <li>• Develop applications based on the information provided by knowledge graphs</li> <li>• Develop ontologies to be used as vocabularies for the knowledge graphs</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones. Se presentarán casos prácticos en distintas áreas de aplicación (Internet of Things, smart-*, telecomunicaciones, finanzas, logística, salud, comercio-e ...) donde los datos se transforman en información.</li> <li>• Técnicas de aprendizaje. Técnicas de aprendizaje automático (redes neuronales), modelos matemáticos subyacentes, sus limitaciones y las herramientas software. Técnicas de reconocimiento de imágenes.</li> <li>• Extracción e integración de datos. Técnicas y software para la extracción e integración de datos proveniente de distintas fuentes, servicios y con distintas representaciones. Técnicas y herramientas para análisis de textos, motores de búsquedas, reescritura de consultas y se presentarán distintas áreas de aplicación.</li> <li>• Aspectos éticos, legales y sociales aplicados a la Inteligencia Artificial y a la salud. Protección de datos y propiedad intelectual así como técnicas de procesamiento de datos éticos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applications. Real applications in different domains (e.g., Internet of Things, smart-*, telco, finance, logistics, health, e-commerce ...) will be used to transform data into information:</li> <li>• Learning techniques. Machine Learning techniques (neural networks), mathematical models, limitations and software tools. Image processing techniques.</li> <li>• Information retrieval and integration. Techniques and tools for data extraction and integration of data from different sources and services. Non-structured data. Techniques and tools for natural language processing, text analysis, searching engines, query rewriting and applications.</li> <li>• Ethical, legal and social aspects applied to Artificial Intelligence and health. Data protection and intellectual property as well as ethical data processing techniques</li> </ul>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p>Los estudiantes que opten por la especialidad de Análisis de datos médicos y salud alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 13): CE-HMDA06, CE-HMDA07, CE-HMDA08.</p> <p>Students taking the Health and Medical Data Analytics specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competencies, described above in section 5.3 (table 11): CE-HMDA06, CE-HMDA07, CE-HMDA08</p>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.	
CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.	
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación	
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio	



CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	115	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	28	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	190	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal study and autonomous resolution of exercises and case studies	190	0
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	17	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0
<b>NIVEL 2: Técnicas específicas de análisis de datos médicos y salud</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		39,5
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>



ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
Especialidad en Análisis de datos médicos y salud / Health and Medical Data Analytics		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar la asignatura/módulo/materia, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las fuentes documentales, gestionarlas y encontrar información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.</li> <li>• Utilizar la terminología de forma adecuada y realizar presentaciones públicas sobre los temas del módulo.</li> <li>• Analizar el estado del arte en un tema determinado, comprender cuáles son los principales logros y desafíos, y sacar conclusiones para el propio trabajo.</li> <li>• Una vez entendidos los puntos antes mencionados, el alumno deberá poder aplicarlos con éxito al análisis y solución de problemas con una complejidad proporcional a su nivel de experiencia.</li> <li>• Describir técnicas, tecnologías y procesos que permitan prototipar, desarrollar y mejorar sistemas digitales interactivos basados en diversas plataformas tecnológicas de interfaz de usuario.</li> <li>• Describir las necesidades de contextos específicos que involucren el envejecimiento de la población y sus discapacidades derivadas.</li> <li>• Capacidad para manejar los datos de Series Temporales en general y en los dominios médicos en particular.</li> <li>• Abordar los problemas específicos de la Minería de datos en Times Series y poder proponer un plan para superarlos</li> <li>• Diferenciar la base de redes complejas y su uso en salud.</li> <li>• Aplicaciones de las redes de enfermedades humanas: tipos, usos, desafíos</li> <li>• Manejo de datos biomédicos complejos, incluidas fuentes no estructuradas</li> <li>• Hacer uso de las aplicaciones y sistemas basados en datos biométricos.</li> <li>• Enumerar los fundamentos de la extracción y análisis de datos en dispositivos informáticos móviles y wearables.</li> <li>• Descubrir nuevas aplicaciones potenciales de monitoreo de la salud relacionadas con IoT y sistemas de computación de borde.</li> </ul> <p>At the end of the course/module/subject, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to assess the importance of documentary sources, manage them and find information for the development of any research work.</li> <li>• Use terminology appropriately and make public presentations on the module topics.</li> <li>• Analyze the state of the art on a given topic, understand what the main achievements and challenges are, and draw conclusions for one's own work.</li> <li>• Once the aforementioned points are understood, the student must be able to apply them successfully to the analysis and solution of problems with a complexity proportional to their level of experience.</li> <li>• Describe techniques, technologies and processes that allow the prototyping, development and improvement of interactive digital systems based on various user interface technology platforms.</li> <li>• Describe the needs of specific contexts that involve the aging of the population and its resulting disabilities.</li> <li>• Handle Time Series data in general and in medical domains in particular.</li> <li>• Address the specific problems of Data Mining in Times Series and being able to propose a plan to overcome them</li> <li>• Describe the basis of complex networks and their use in health.</li> <li>• Describe human disease networks: types, uses, challenges</li> <li>• Handling complex biomedical data, including unstructured sources</li> <li>• Describe the applications and systems based on biometric data.</li> <li>• Describe the basics of data extraction and analysis on mobile computing devices and wearables.</li> <li>• Discover new potential health monitoring applications related to IoT and edge computing systems.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Las técnicas específicas hacen referencia a técnicas asociadas a distintas especializaciones dentro del ámbito del análisis de datos médicos y salud que son específicas para esas especializaciones. El título especializa en el uso de técnicas avanzadas para lidiar con proyectos de análisis clínicos de datos. Por tanto, este módulo contiene los siguientes contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración e interoperabilidad clínica</li> <li>• Dispositivos IoT clínicos</li> <li>• Redes complejas</li> <li>• Sistemas de información hospitalaria.</li> </ul>		



The specific techniques refer to techniques associated with different specializations within the scope of health and medical data analysis that are specific to those specializations. The degree specializes in the use of advanced techniques to deal with clinical data analysis projects. Therefore, this module contains the following contents:

- Clinical integration and interoperability
- Clinical IoT devices
- Complex networks
- Hospital information systems

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Los estudiantes que opten por la especialidad de Análisis de datos médicos y salud alcanzarán tras cursar esta materia las siguientes competencias específicas descritas anteriormente en esta misma sección 5.3 (tabla 13): CE-HMDA09, CE-HMDA07, CE-HMDA06.

Students taking the Health and Medical Data Analytics specialisation will acquire, after taking this subject, the following specific competences, described above in section 5.3 (table 11): CE-HMDA09, CE-HMDA07, CE-HMDA06

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sean capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.

CG2 - Que los estudiantes desarrollen la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático explorando y generando nuevas ideas sistemáticamente, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG3 - La capacidad de usar la lengua inglesa de manera competente, es decir, con capacitación para tareas complejas de trabajo y estudio.

CG4 - La capacidad de toma de decisiones y liderazgo de equipos, basada en una comprensión holística de las contribuciones de la educación superior, la investigación y las empresas para la creación de valor, en equipos y contextos de tamaño limitado.

CG7 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

No existen datos

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Exposición magistral de la teoría / Theory master class	115	100
Exposición interactiva de resolución de ejercicios y casos prácticos / Interactive exhibition of exercises resolution and case studies	28	100
Resolución individual, o en grupo, incluyendo tutorías individuales o grupales, de ejercicios y casos prácticos / Individual or group resolution, including individual or group tutorials, of exercises and practical cases.	190	0
Estudio personal y resolución autónoma de ejercicios y casos prácticos / Personal	190	0



study and autonomous resolution of exercises and case studies		
Pruebas de evaluación / Evaluation tests	17	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo / lección magistral // The expositive method / master class		
Aprendizaje orientado a proyectos / Project-oriented learning		
Estudio de casos / Case studies		
Aprendizaje basado en problemas o prácticas / Learning based on problems or practices		
Aprendizaje cooperativo, en grupo / Cooperative-based learning		
Resolución de ejercicios y problemas / Exercises and problems resolution		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en clase / Attendance and participation in class	0.0	20.0
Exámenes / Exams	20.0	50.0
Presentación de trabajo en grupo / Presentation of group work	20.0	50.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Titular	18.3	100	734,8
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	7.8	50	313
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor Contratado Doctor	35.9	100	1441
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante Doctor	20.9	100	838
Universidad Politécnica de Madrid	Catedrático de Universidad	14.7	100	590
Universidad Politécnica de Madrid	Ayudante	.3	100	13
Universidad Politécnica de Madrid	Profesor colaborador Licenciado	2.2	100	90
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
80	20	80
CODIGO	TASA	VALOR %
1	Másteres Universitarios de Investigación. Tasa de éxito	70
2	Másteres Universitarios de Investigación. Tasa de eficiencia	70
3	Másteres Universitarios de Investigación. Tasa de abandono	30
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p>Para garantizar las tasas propuestas, así como para medir cuantitativamente el progreso y resultados del aprendizaje, se utilizará el procedimiento de ¿Seguimiento de Títulos Oficiales (PR/ES/003)¿ del SGIC descrito en el apartado 9. Este procedimiento establece las bases necesarias para asegurar un adecuado seguimiento de la implantación de los diferentes títulos oficiales de grado y máster, a fin de facilitar y propiciar la toma de decisiones que mejore, de forma continua, la calidad de los resultados obtenidos (responsabilidad interna) y de disponer de mecanismos y protocolos necesarios para una adecuada rendición de cuentas sobre el desarrollo de los títulos oficiales, garantizando la publicación de la información. En el proceso descrito en el PR/ES/003 se describen como indicadores de seguimiento los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación de créditos aprobados/créditos matriculados.</li> <li>• Relación entre alumnos enviados y recibidos en programas de movilidad y el número de alumnos del Centro.</li> <li>• Flujo ordenado de alumnos entre los distintos cursos.</li> <li>• Duración media de los estudios.</li> <li>• Número de titulados.</li> <li>• Número de Trabajos de Fin de Máster leídos.</li> <li>• Nota media promedio de los alumnos.</li> </ul> <p>Además, el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid realiza periódicamente estudios sobre sus titulaciones entre los que se encuentran:</p>		



- Demanda de empleadores.
- Información estadística sobre las titulaciones de grado.
- Informe Demanda.
- Estudio de inserción laboral.
- Informe Punto de Inicio.

La Comisión de Calidad del centro deberá aportar las medidas posibles de actuación para la mejora que deba acometer el centro según el análisis y valoración del progreso y resultados, así como las propuestas de acciones transversales que mejoren dichos resultados, entre ellas:

- Análisis institucional de los factores que influyen en las tasas de graduación, eficiencia y abandono.
- Análisis del plan de ordenación académica del centro y su posible incidencia en las tasas anteriores.
- Proponer posibles mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje con el fin de mejorar los resultados.
- Revisión y seguimiento de los contenidos de las materias.
- Análisis de los informes de los tutores de titulación.
- Las encuestas de satisfacción de los estudiantes con las asignaturas y los profesores.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="https://www.etsiinf.upm.es/?id=politicacalidad">https://www.etsiinf.upm.es/?id=politicacalidad</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2019
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
La titulación propuesta no supone la adaptación de ninguna otra titulación preexistente en la Universidad Politécnica de Madrid.	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
08984185V	FRANCISCO JAVIER	SORIANO	CAMINO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
ETS Ingenieros Informáticos, UPM, Campus de Montegancedo s/n	28660	Madrid	Boadilla del Monte
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
director.etsiinf@upm.es	652685961	913367412	Director de la ETS Ingenieros Informáticos
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
51683006M	JOSÉ MIGUEL	ATIENZA	RIERA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Paseo de Juan XXIII, 11	28040	Madrid	Madrid
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vicerector.estrategiaacademica@upm.es	620349409	913366212	Vicerector de Estrategia Académica e Internacionalización
El Rector de la Universidad no es el Representante Legal			
Ver Apartado 11: Anexo 1.			
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
08984185V	FRANCISCO JAVIER	SORIANO	CAMINO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO



ETS Ingenieros Informáticos, UPM, Campus de Montegancedo s/n	28660	Madrid	Boadilla del Monte
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
director.etsiinf@upm.es	652685961	913367412	Director de la ETS Ingenieros Informáticos



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre : DOCUMENTO FINAL plataforma\_alegaciones 27 Abril 2021.pdf

HASH SHA1 : 9385852F145EBA44FDE1DCFA9BA2C6D60AC8E865

Código CSV : 425980002698252794561655

Ver Fichero: DOCUMENTO FINAL plataforma\_alegaciones 27 Abril 2021.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** 4.ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES\_final.pdf

**HASH SHA1 :** 5233D158A33060274A1761525574A1C84F2B2E44

**Código CSV :** 418157913287284639529598

**Ver Fichero:** 4.ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES\_final.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre : Punto 5\_planificacion de las enseñanzas\_alegaciones 27 Abril 2021.pdf

HASH SHA1 : 07E172A7A545DC8E26165D51603AB0CFB35181CE

Código CSV : 425966088598247877231821

Ver Fichero: Punto 5\_planificacion de las enseñanzas\_alegaciones 27 Abril 2021.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre : 6. PERSONAL ACADEMICO\_final\_alegacion.pdf

HASH SHA1 : 34F4FD1641FFA166EDC36012FB98F5B486817E77

Código CSV : 418170761156517150301909

Ver Fichero: 6. PERSONAL ACADEMICO\_final\_alegacion.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre : Punto 6.2\_otros recursos\_nuevo.pdf

HASH SHA1 : 2520851DCE064EE8F851121EBD17B30FDDA27C71

Código CSV : 405675649468185961432373

Ver Fichero: Punto 6.2\_otros recursos\_nuevo.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre : Punto 7\_recursos materiales\_alegaciones 4 Mayo 2021 (1).pdf

HASH SHA1 : 33EAEA12DF957772A961C4143539B3A1E746581

Código CSV : 425979675002283300187154

Ver Fichero: Punto 7\_recursos materiales\_alegaciones 4 Mayo 2021 (1).pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre : SECCIONES 8 Y 9.pdf

HASH SHA1 : EFCED9AD963E619558AEEC22B20546BF8E29C9C8

Código CSV : 320880723038808789896636

Ver Fichero: SECCIONES 8 Y 9.pdf



## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :** 9. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD\_final\_alegacion.pdf

**HASH SHA1 :** 2ABB85C75791F3321F168A5500D21E26057AF4AE

**Código CSV :** 418162329404708110031432

**Ver Fichero:** 9. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD\_final\_alegacion.pdf



## Apartado 11: Anexo 1

Nombre : delegación de firma Atienza Riera.pdf

HASH SHA1 : 9F794CBF7A796CBCF03C8688C2B156F95D7032D8

Código CSV : 314241907607179453885138

Ver Fichero: delegación de firma Atienza Riera.pdf



